

STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE

Patent Number: JP9037305
Publication date: 1997-02-07
Inventor(s): MORIMURA ATSUSHI; TAKETOMI YOSHINAO; UOMORI KENYA
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: JP9037305
Application Number: JP19950179816 19950717
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N13/04; H04N5/74
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To project many images based upon an interval between both eyes, to increase the total number of pictures to be displayed, to simultaneously attain motion parallax and inter-eye parallax, and to attain more natural stereoscopic display having high stereoscopic effect.

SOLUTION: This stereoscopic picture display device is constituted of plural picture projecting means 1a to 1c for projecting picture signals on a screen and plural optical reflecting means 2a, 2b arranged in the vicinity of projecting optical systems in the means 1a to 1c. These means 1a to 1c and 2a, 2b are arranged so that the projecting directions of the means 1a to 1c are respectively set to fixed directions and the light rays of projected images are projected from a prescribed width.

BEST AVAILABLE COPY

Partial Translation of Reference 4
Your Ref. P523:45291-JPN, Our Ref. C8P003Y

-PARTIAL TRANSLATION-

<Reference 4>

Unexamined Patent Application Publication No. 9-37305(1997)
Publication Date: February 7, 1997
Application No. 7-179816
Application Date: July 17, 1995

Inventors: Atsushi Morimura, Yoshinao Taketomi, and Ken-ya Uomori
Applicant: Matsushita Electric Industries Co., Ltd.

Title of the invention: Stereoscopic Image Display Device

[0002]

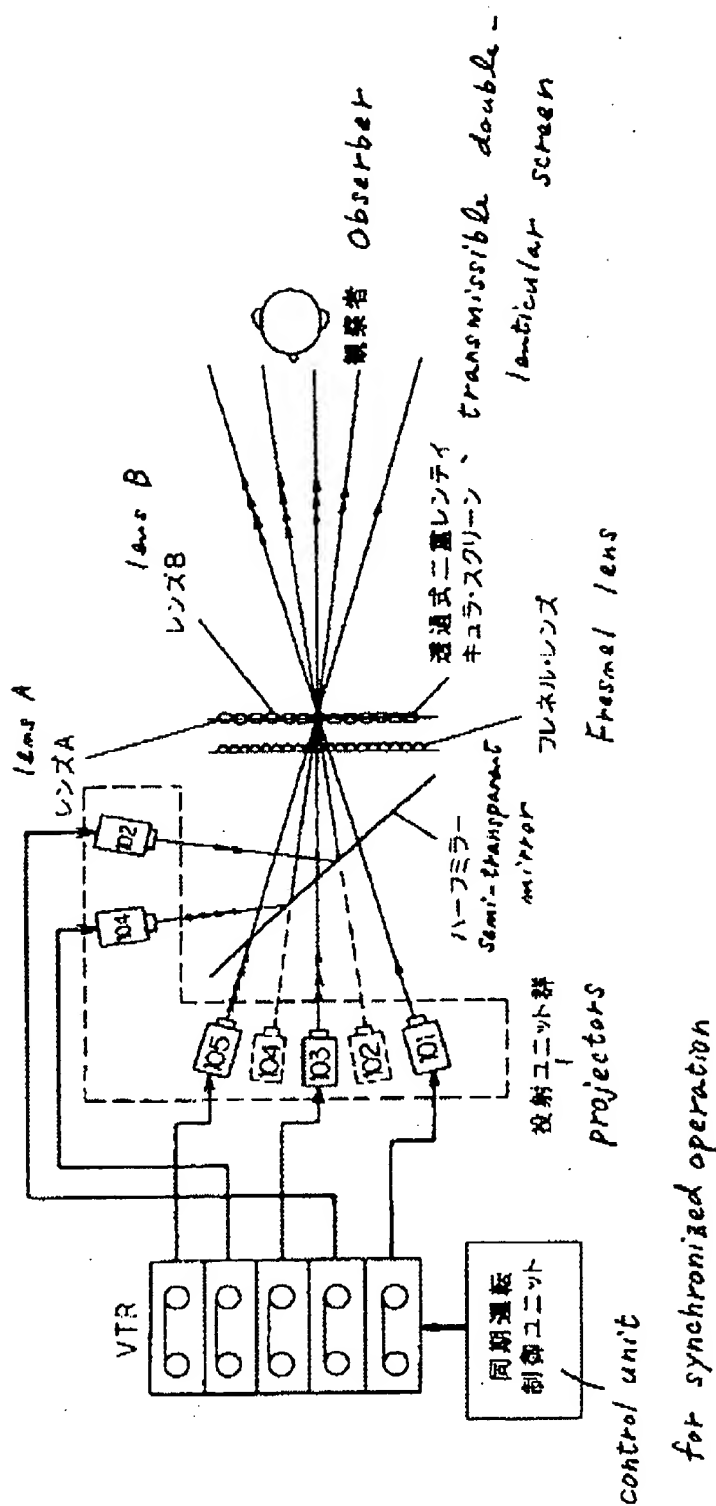
[Prior Art]

Conventional technologies include devices explained in the book entitled "3-Dimensional Display", written by Chihiro Masuda, published by Sangyo Tosho. Specifically, two ways of synthesizing images from projectors are shown in Figure 5.31 and Figure 5.32 on page 132. The structure of this 3-dimensional display is shown in Figure 10 attached to this application. The employment of a semi-transparent mirror makes it possible to arrange an image from a projector on one side and another image from a projector on the other side alternately on the mirror, so that the images from the respective projectors ranges within the observer's visual field made by his both eyes. In Figure 10, between the image from projector 101 and that from projector 103, the image from projector 102 comes. In the same way, the image from projector 104 comes between that from projector 103 and that from projector 105..

特開平9-37305

(8)

【図10】 Figure 10 Prior Art



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-37305

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) IntCl. [*]	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/04			H 0 4 N 13/04	
5/74			5/74	A
// G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-179816

(22) 出願日 平成7年(1995)7月17日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 森村 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 武富 義尚

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 魚森 謙也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 井理士 滝本 智之 (外1名)

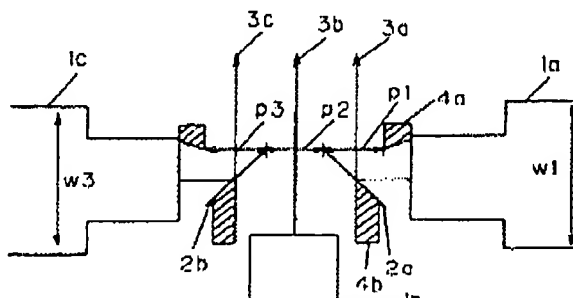
(54) 【発明の名称】 立体画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、両眼間隔により多くの画像を投影し、また表示できる総画像枚数を多くし、運動視差、両眼視差を同時に実現し、より自然で立体感の高い立体表示を実現することを目的とする。

【構成】 画像信号をスクリーンに映写する複数の画像投射手段 1a~1c と、画像投射手段の投射光学系の近傍に配した複数の光学反射手段 2a, 2b で構成され、画像投射手段と光学反射手段は、前記複数の画像投射手段の投射方向が一定方向に定められ、且つ投射された画像の光線が定められた幅から投射される位置に配置されている。

1a~1c 画像投射手段
2a, 2b 光学反射手段
3a~3c 光路



(2)

特開平 9-37305

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号をスクリーンに映写する複数の画像投射手段と、前記画像投射手段の投射光学系の近傍に配した複数の反射光学系で構成され、前記投射手段と前記反射光学系の配置により前記複数の投射手段の投射方向が一定方向に定められ、且つ投射された画像の光線が定められた幅から投射されることを特徴とした立体画像表示装置。

【請求項 2】 反射光学系は部分的に光を遮断するよう配置されることを特徴とした請求項 1 記載の立体画像表示装置。

【請求項 3】 画像が投射される光路上にハーフミラーを設置し、請求項 1 または 2 記載の立体画像表示装置の複数の光路を定められた方向に投射することを特徴とした立体画像表示装置。

【請求項 4】 画像が投射される光路上に光路変換素子を設置し、請求項 1、2 または 3 記載の立体画像表示装置の複数の光路を時分割で微小角度変更して投射することを特徴とした立体画像表示装置。

【請求項 5】 光路変換素子は、高分子層と液晶層とから構成され、光回折を電気的に制御する構成であることを特徴とした請求項 4 記載の立体画像表示装置。

【請求項 6】 光路変換素子の前後に光波長分解手段を設け、前記光路変換素子に白色光が透過しないように構成することを特徴とした請求項 4 または 5 記載の立体画像表示装置。

【請求項 7】 画像信号をスクリーンに映写するための複数の画像投射手段と、前記画像投射手段の各投射光をそれぞれ反射する複数の光学反射手段とを備え、前記複数の光学反射手段で反射された複数の投射光の投射方向が一定の方向に定められて前記スクリーンに投射されるように前記複数の画像投射手段と前記複数の光学反射手段とが配置されるとともに、前記光学反射手段から反射された各投射光の光路間隔が各画像投射手段の射出幅より小さくしたことを特徴とした立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、立体画像を表示観察する分野で有効に利用でき、TVゲームや3Dテレビ、CAD、芸術鑑賞、医療データ表示など多くの分野で利用可能な立体画像表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来技術としては、3次元ディスプレイ増田千尋（産業図書）に紹介されている以下のものがあげられる。例えば投射ユニットをハーフミラーで合成する2路頭的方式が、図1、図31、図32に示されて

されるように設計されている。プロジェクター101と103の間に等価的にプロジェクター102が入るように配置され、またプロジェクター103と105の間に等価的にプロジェクター104が入るように配置されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこのような配置では、プロジェクターのサイズによる制約が大きく、両眼間隔のピッチに画像を1枚か2枚挿入するのが限界であり、多眼立体表示のための眼数（プロジェクターの数または提示画像枚数）を多くするのが困難であり、また両眼間隔のピッチに画像が1～2枚では、視点を移動したときに画像の変化が大きく自然な立体表示は困難である。

【0004】 本発明は、上記課題を解決するもので、両眼間隔により多くの画像を挿入し、また表示できる総画像枚数を多くし、より自然な立体表示を実現することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するため、画像信号をスクリーンに映写する複数の画像投射手段と、前記画像投射手段の投射光学系の近傍に配した複数の反射光学系で構成され、前記投射手段と前記反射光学系の配置により前記複数の投射手段の投射方向が一定方向に定められ、且つ投射された画像の光線が定められた幅から投射される構成である。

【0006】 また画像が投射される光路上に光路変換素子を設置し、上記構成の画像投射手段の複数の光路を時分割で少しの角度変更し、提示できる画像の枚数を増加させて投射する構成である。

【0007】

【作用】 本発明によれば、両眼間隔に多くの画像を投射することができ、また投射される画像の枚数を多くすることが可能になり、人間の視点の変化に対し画像がスムーズに変化する。また投射される画像の射出幅が自動的に制限され、立体画像として観察するとき各画像間の混色が少なくなり、画像のスムーズな変化と相まって非常に自然な立体画像表示が可能となる。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は本発明の実施例の立体表示装置の光学系の基本方式を示すものであり、投射手段（プロジェクター）の数を3台として説明する。1a～1cは画像投射手段、2a、2bは光学反射手段のミラー、3a～3cは光路、4a、4bは遮光手段である。

【0009】 以上のように構成された本実施例の基本方

(3)

特開平9-37305

移動による画像の変化（運動視差）により更に立体感を増す。例えば、両眼間隔は約6 cmであるが、視線の移動は頭を少し動かすだけで数十 cmになり、画像の変化が大きい。本実施例はこの運動視差と前述の両眼視差を同時に提示し、現在表示が困難な運動視差を含む立体画像をも自然に表示するものである。

【0010】運動視差を自然に表示するために、人間の両眼間隔になるべく多くの画像を提示することが重要であり、少なくとも3つ程度以上の画像を表示する必要がある。これを実現するのが本発明の主旨である。画像投射手段1は物理的に横幅wがあり、通常のビデオプロジェクターの場合、横幅が小さいものでも15 cmから20 cm程度であり、両眼間隔の6 cmよりかなり大きい。本発明ではミラー2と遮光手段4とプロジェクター1を図1のように配置する。投射レンズの直前に設置したミラー2a、2bによりプロジェクター1a、1cの画像の投射光路を変換する。変換された光路は3a、3cとなり、プロジェクター1bの光路3bと平行または平行に近くなる。この光路変換と同時に投射光が放射される光路の射出幅を制限する。このとき重要な点は、光路の射出されるピッチp1、p2、p3または各光路3a~3cの間隔が、プロジェクター1a~1cの各射出幅より小さくできる点である。投射光の射出幅が広い場合、射出される光路のピッチを小さくしても、それぞれの投射光がオーバーラップし、画像が混合してしまい、立体画像の画質が低下する。

【0011】このようにして投射された画像は、指向性の非常に高く設計されたスクリーン（レンチキュラレンズで構成されたスクリーンや蜂の目レンズで構成されたスクリーンや、大凸レンズなど）に投影することにより、観察者は各画像が投射された間隔の移動（または角度の変化）で、それぞれの投射画像が観察できるようになる。図2にプロジェクターとスクリーン及び観察者の位置関係を示す。図2において、5はレンチキュラススクリーン、10は図1に示したプロジェクター1a~cで構成されるプロジェクターユニットであり、6は観察者の位置である。ここでは画像を投射する各光路は平行の例であるが、スクリーン上に収束する様な光路でも良い。

【0012】このシステムにより運動視差の表示の基本型ができる。図1の場合は原理説明のための基本形で、3枚の画像で運動視差そのものの表示には画像の枚数が不足する。従って図3に示すようにプロジェクター1の数を増し（1d~1h）、ミラー2も増す（2c~2f）ことにより、5つの画像が表示可能になる。またこのとき、各光路3d~3hのピッチを4~8を2~3 cm

60度であるが、45度で収まる単体のプロジェクターを利用できれば、7つの画像の投射が、各光路のピッチを小さくし、光路間隔の間隔を両眼間隔より小さくして投影が可能になる。

【0014】さらに画像の枚数を増加させる必要があるときは、上記のようにプロジェクターを組み合わせプロジェクターユニットとし、このプロジェクターユニット間をハーフミラーにより組み合わせ合成し、画像の枚数を増加させる。図4にこの組み合わせを示す。図4において、10a、bは図3に示したプロジェクターユニットであり、11は反射鏡、12はハーフミラーである。このようにすることにより10枚または14枚の画像を光路間隔を狭めて投射が可能になる。このときプロジェクターユニット内では画像間の位置合わせが出来ており、ハーフミラーで合成したプロジェクターユニット間の位置合わせをするだけで良い。従って画像枚数が多くなる条件でも、簡単に画像間の位置合わせが行える。

【0015】さらに図5のようにプロジェクターユニットを4つ組合せることも可能である。図5において10a~dはプロジェクターユニットであり、11a~cは光学反射手段の反射鏡、12a~cはハーフミラーである。このようにすることにより、各プロジェクター間角度が60度の場合では20枚、または45度の場合では28枚の画像を光路間隔を狭めた投射が可能になる。

【0016】以上の構成により第1の実施例では、人間の両眼間隔に3~4枚の画像を投射することができ、且つ同時に20~28枚の画像を投射することが可能になる。従って両眼立体視より大きな立体感を与える運動立体視の提示が可能となり、両眼立体視とともに、立体感がより自然な立体表示を実現することが可能である。

【0017】なお、ハーフミラー1回の透過に伴い光量は1/2~1/3に低下し、図5の場合にはハーフミラー2回の透過にともない光量は1/4~1/9に低下する。従ってスクリーンは光の指向性の強い大レンズ（フレネルレンズ）で構成したものが適している。またレンチキュラレンズとフレネルレンズを同時に使い、フレネルレンズを上下方向の集光に使い、レンチキュラレンズの特性であるサイドローブでの観察を利用しながら、且つ明るくする方法も可能であり良い方法である。指向性が高くなると光の利用効率が高くなり、ハーフミラーで1/9程度に減衰した投射光でも、明るく観察することが可能であり、図5に示す構成でも十分明るく立体映像を楽しむことが可能である。また一般的な布のスクリーンに比べれば、十分明るくすることが可能である。

【0018】図6は、本発明の第2の実施例における構

(4)

特開平9-37305

す。図7は光が回折するオーダーの微細な構造を一般化して模式的に示したものである。図7において21、22はガラス基盤であり、23、24は透明電極であり、25は高分子と液晶の相であり、32は高分子相であり、33は液晶相である。構造は図7(a)に示すように、図中傾斜した実線で示されている高分子相32と前記実線で挟まれた領域である液晶相33とが周期的な相分離を起こしている。液晶相33の中では液晶分子があるまとまりを持つ集合体である液晶ドロプレット38を形成しており、この液晶ドロプレット38は個々にランダムな方向を向いて分散しており、等価的に定義される液晶相33の平均屈折率は高分子相32の屈折率よりも高くなっている。即ち、ここに形成されている周期構造は、両相の比較的大きな屈折率差の存在により、いわゆる体積位相型のホログラムを形成している。従って、ブラグ角度で入射する入射光36は損失を受けることなく回折光37に変換され、高効率にその進路を偏向し、入射光36と異なる光路をとる。

【0020】また、図7(b)に示すように、上記のような構造を持つ光路変換素子の透明電極23と24に挟持されており、両電極間に電圧を印加すると、液晶相33にある液晶ドロプレット38が電界方向に配列し、高分子相32との屈折率差がなくなるため、光を回折する力が失われ、入射光36は透過光40となって光路変換素子を通ずる。従ってこのとき電圧を印加する前に回折光が観察されていた方向には、光は進行しない。

【0021】以上のような光路変換素子を用い、光の進路を電圧で2つの方向に変更することが可能になる。この光路変換素子を図6の18、19に示すように、プロジェクターユニット10の前方に配置し、プロジェクターユニットから投射される複数の画像の方向を変換する。光路変換素子に電圧を掛け、光がそのまま透過するようにした状態が、光路41である。なお、光路41はプロジェクターユニット10の複数の映像が投射される光路を代表したものである。また光路変換素子18、19に電圧を加えないときの光路を42で示す。このように2枚の光路変換素子を用いることにより、プロジェクターユニットから投射される画像の数を時分割ではあるが、2倍にすることが可能である。またこのとき光路変換素子18だけでも光路を2倍にすることが可能である。このとき2つの光路は平行にならないため、プロジェクターユニット10のそれぞれの画像の光路も、平行でなく放射状に広がるようにして、光路変換素子で光路を変えたとき、隣の画像との間隔を等しくするようにするか、平行光の場合はスクリーン上で画像の間隔が等しくなるように光路変換角を決定する必要がある。さらに

光路45となる。このようにして画像が投射される光路の数を増やし(時分割ではあるが)、多くの画像を小さな間隔(両眼間隔に3、4枚以上)に投影することが可能になる。

【0022】以上のように第2の実施例によれば、光路変換素子を用いて時分割で画像が投影される光路を増し、表示される画像枚数を更に増すことができ、非常にスムーズな運動視差を与えることが可能になり、両眼視差と相まって自然な立体映像の表示が可能となり、その実用的価値は高い。

【0023】尚、図6、図8ではプロジェクターユニット10の前に光路変換素子を配置する構成を示したが、ハーフミラーで投射される画像枚数を増した図5のような構成の前に、光路変換素子を配置してもよいのは当然であり、このとき図5で示した画像の最大枚数のさらに2〜3倍($20 \times 2 = 40$ 枚または $28 \times 3 = 84$ 枚)の画像を投射することが可能となる。84枚の画像を表示したとき、たとえば2cm間隔で画像を提示したとき1.68m(40枚でも80cm)の広い範囲で運動視差、両眼視差のある立体画像が観察できる。従って運動視差、両眼視差を含む自然な立体画像を、実用的に問題なく提示可能になる。

【0024】次に光路変換素子の使い方を変えた第3の実施例について説明する。図9は本発明の第3の実施例の構成を示すものであり、光路変換素子の前後にダイクロイックミラー等の光波長分解手段を設け、前記光路変換素子に白色光が透過しないように構成したもので、各原色毎に透過するようにして高画質化を実現するものである。

【0025】図9において、10はプロジェクターユニット、50は赤色光を反射し他の色光を透過するダイクロイックミラー、51、54は緑色光を反射し、他の色光を透過するダイクロイックミラー、52、53は反射鏡、55は青色光を反射し他の色光を透過するダイクロイックミラー、56、57、58は光路変換素子である。

【0026】以下、第3の実施例の動作を説明する。図6、図8の構成との違いは光の波長(各原色)毎に光路変換素子を用いる点である。プロジェクターユニット10から投射された光をダイクロイックミラー51、52によりRGBの原色光に分離する。分離された各原色光に対して光路変換素子56、57、58を作用させ、光路を時間的に変換する。光路が変換された各原色光は再びダイクロイックミラー54、55、ミラー53で合成され、カラーの映像光になる。合成された映像光は5

9、60の方向に時分割で投影され、光路を2倍に増加

(5)

特開平9-37305

を大きくすると、光の波長差で変更角が変化することになり、画質が低下することになる。従って画質を高レベルに維持するために、各原色光に分離して光路変換を行う。原色光に分離することにより、各原色ごとに変更角を決定でき、画像が滲んだり畳けたりせず正しい位置に投射でき、画質が低下しない。特に光路の変更角が大きいとき、画質が低下しない性質が大きな特徴となる。

【0028】以上のように第3の実施例によれば、各色光毎に光路変換素子を用いて時分割で画像が投影される光路を増し、光路の変換角が大きいときも画質の劣化がなく、表示される画像枚数を増すことができ、非常にスムーズな運動視差を与えることが可能になり、両眼視差と相まって自然な立体映像の表示が可能となり、その実用的価値は高い。

【0029】尚、上記の実施例では、スクリーンは透過型のもを用いたが、指向性の強いタイプのものであれば、反射型のもでもよいのは当然である。

【0030】また上記の実施例ではスクリーンは平面であるが、凸面や凹面のスクリーンに投射してもよい。このとき各プロジェクターからの画像投影の光束は扇状に広がる方向（凸面投射）か、その逆に狭まる方向（凹面投射）にすることにより、様々な角度からの観察が可能になる。さらに本発明の投射部分を増やし、360度まで対応することにより、円筒型のスクリーンへの投射も可能になる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、両眼間隔に3～4枚以上の多くの画像を投影可能で、且つ全体として多くの画像を投影でき、運動視差と両眼視差が同時に提示可能であり、人間の視点の変化に対し画像がスムーズに変化する。また投射される画像の射出幅が自動的に制限され、立体画像として観察するとき各画像間の混合が少なくなり、画像のスムーズな変化と相まって自然で立体感の高い画像を提示できその実用的価値は高い。

【0032】また、時分割で投射することにより、さらに投射画像の枚数を増やすことが容易に可能であり、さ

らに自然で立体感の高い画像を提示できる。また同じ投射枚数であれば、プロジェクターの数を少なくすることが可能であり、具体的に実現するときの価格や大きさなど、その実用的価値は高い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の立体画像表示装置の構成の一例の概要を示す図

【図2】本発明の第1の実施例の立体画像表示装置のスクリーンと観察者の位置関係と光路の一例を示す図

【図3】本発明の第1の実施例の立体画像表示装置の他の構成例の概要を示す図

【図4】本発明の第1の実施例の画像投射手段の他の構成例を示す図

【図5】本発明の第1の実施例の画像投射手段のさらに他の構成例を示す図

【図6】本発明の第2の実施例の立体画像表示装置の構成の一例を示す図

【図7】(a)、(b)は同第2の実施例の立体画像表示装置の光路変換素子の概要を示す図

【図8】本発明の第2の実施例の立体画像表示装置の他の構成例を示す図

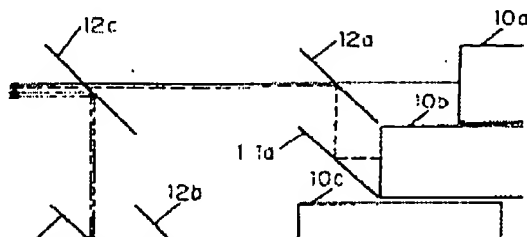
【図9】本発明の第3の実施例の立体画像表示装置の構成例を示す図

【図10】従来の立体画像表示装置の構成を示す図

【符号の説明】

- 1 画像投射手段
- 2 ミラー
- 4 遮光手段
- 5 レンチキュラスクリーン
- 10 プロジェクターユニット
- 11 反射鏡
- 12 ハーフミラー
- 16、17、18、19 光路変換手段
- 50、51、54、55 ダイクロイックミラー
- 56、57、58 光路変換手段

【図5】

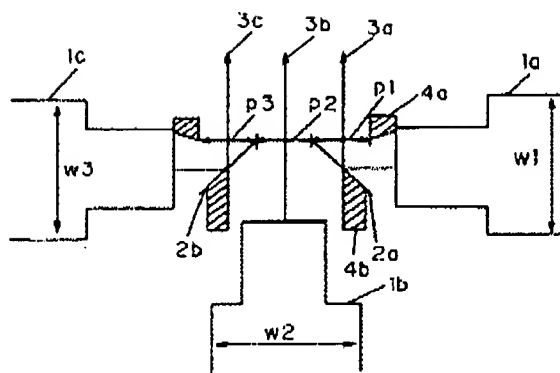


(6)

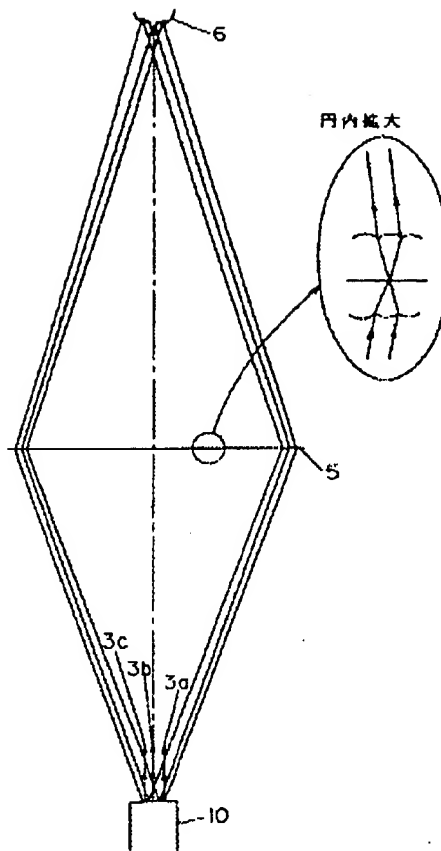
特開平9-37305

【図1】

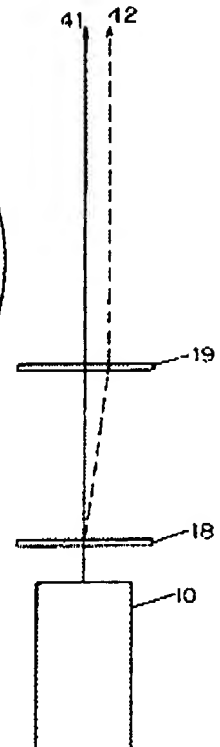
1a~1c 画像投射手段
2a, 2b 光学反射手段
3a~3c 光路



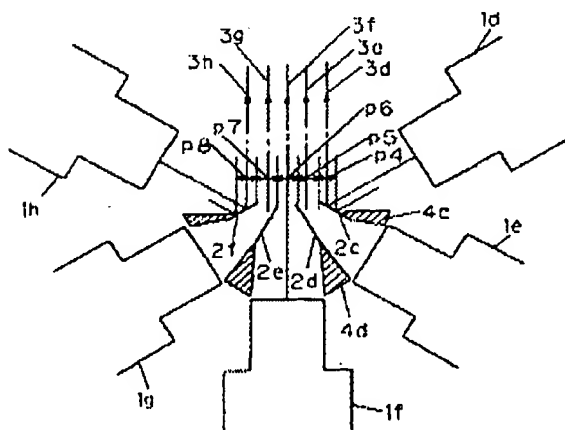
【図2】



【図3】

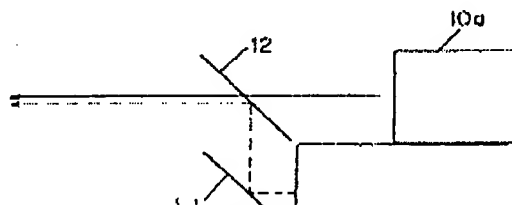


【図4】



【図5】

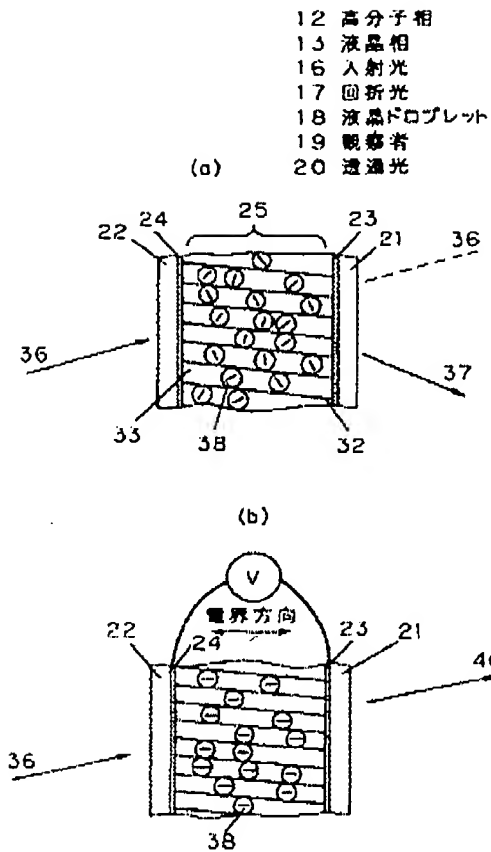
11 反射鏡
12 ハーフミラー



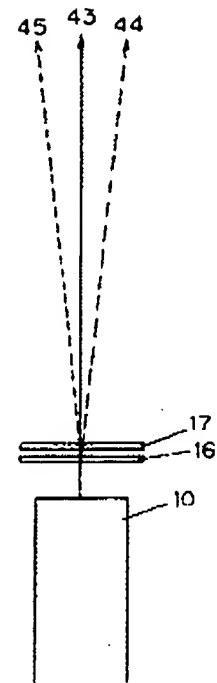
(7)

特開平9-37305

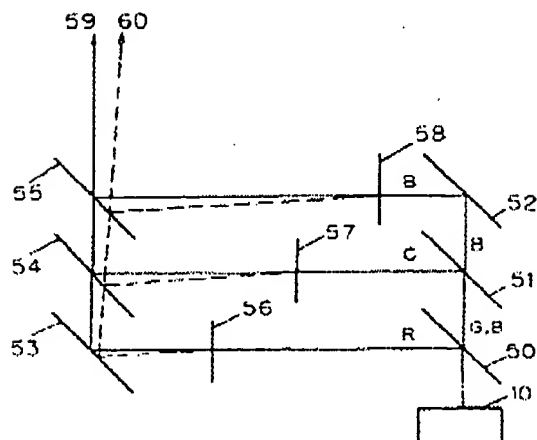
【図7】



【図8】



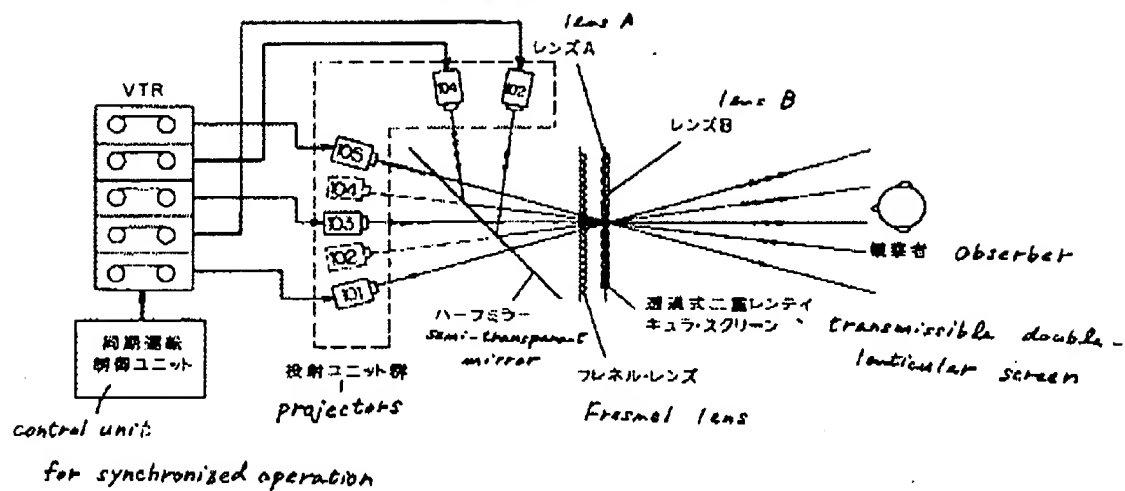
【図9】



(8)

特開平9-37305

【図10】 Figure 10. Prior Art



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.